

1 TER-P031353

2 Beschreibung

3 **Trägerteil mit Fixierbolzen**

4

5 Die Erfindung betrifft ein Trägerteil mit mindestens einer Aufnahmebohrung, in der  
6 ein Fixierbolzen unverlierbar angeordnet ist. Unter Trägerteil wird hierbei ein  
7 Zwischenträger kleiner Dicke, insbesondere eine Dichtung, z.B. eine  
8 Zylinderkopfdichtung, verstanden.

9

10 Bei der Montage eines derartigen Trägerteils in Form beispielsweise einer  
11 Zylinderkopfdichtung ist häufig eine Fixierung dieses als Zwischenträger  
12 wirksamen Trägerteils auf einer Unterkonstruktion in Form eines Montageteils,  
13 z.B. eines Zylinderkopfes oder -blocks, erforderlich. Eine solche Fixierung ist  
14 insbesondere dann notwendig, wenn beim Aufsetzen eines weiteren Montageteils,  
15 z.B. einer Haube oder eines Saugrohres, die Gefahr einer Querverschiebung des  
16 Trägerteils gegenüber diesem oder diesen Montageteilen besteht. Nahezu  
17 unerlässlich ist eine solche Fixierung bei der Montage an schräg verlaufenden  
18 Teilfugen oder Dichtflächen der zu fügenden Montageteile.

19

20 Insbesondere bei einem aus Kunststoff bestehenden Trägerteil sind zu diesem  
21 Zweck an das Trägerteil Fixierbolzen angespritzt. Ein solches Trägerteil in Form  
22 einer einlagigen Metallblechdichtung mit einstückig angeformten  
23 Sicherungselementen ist aus der DE 100 13 130 A1 bekannt. Die im  
24 Montagezustand jeweils ein Bohrungsloch eines Maschinenbauteils in Form eines  
25 Saugrohrflansches durchgreifenden Sicherungselemente hintergreifen mit deren  
26 freientseitig dafür vorgesehenen Vorsprüngen den Öffnungsrand des  
27 entsprechenden Bohrlochs, so dass die Metalledichtung aufgrund deren  
28 einstückiger Verbindung mit den Sicherungselementen an dem flanschartigen  
29 Maschinenbauteil gehalten ist.

30

31 Bei einer aus der DE 33 21 425 A1 bekannten Zylinderkopfdichtung für  
32 Hubkolbenmaschinen wird die Lagefixierung der Zylinderkopfdichtung gegenüber  
33 einem Zylinderblock durch Fixierbuchsen erreicht, die durch angestauchte bzw.

1 umgebördelte Ränder fest mit der die Zylinderkopfdichtung bildenden Platte  
2 verbunden sind. Die Fixierbuchsen greifen im montierten Zustand mit Reibschluss  
3 in entsprechende Sacklöcher eines Zylinderblocks ein.

4

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders geeignetes Trägerteil mit  
6 Fixierbolzen anzugeben.

7

8 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs  
9 1. Dazu weist der Fixierbolzen einen unteren Einführabschnitt und einen mittleren  
10 Schaftabschnitt sowie einen oberen Halteabschnitt mit einer Anzahl von  
11 Haltezähnen unterschiedlicher Länge auf. Im Montagezustand übergreift der oder  
12 jeder vergleichsweise lange Haltezahn einen zugeordneten Bohrungsrand der  
13 Aufnahmebohrung des Trägerteils oberseitig, während der oder jeder  
14 vergleichsweise kurze Haltezahn an der gegenüberliegenden Unterseite des  
15 Bohrungsrandes diesen hinterschneidet oder hintergreift. Dies wird dadurch  
16 erreicht, dass der Außen- oder Umfangsdurchmesser des Fixierbolzens im  
17 Endbereich der vergleichsweise kurzen Haltezähne größer als der Bohrungs- oder  
18 Lochdurchmesser der Aufnahmebohrung ist.

19

20 Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Fixierbolzens sind dessen  
21 vergleichsweise lange Haltezähne endseitig nach außen abgewinkelt. Der  
22 jeweilige vergleichsweise kurze Haltezahn kann endseitig nach außen oder nach  
23 innen abgewinkelt sein. Diese endseitige Abwinkelung der vergleichsweise kurzen  
24 Haltezähne ermöglicht eine zuverlässige verliersichere Halterung des  
25 Fixierbolzens innerhalb der Aufnahmebohrung und damit am Trägerteil. Hierzu  
26 werden die kurzen Haltezähne mit abgewinkelten Zahnenden nach Einsetzen des  
27 Fixierbolzens in die diesem zugeordnete Aufnahmebohrung des Trägerteils, z. B.  
28 durch einen Pressvorgang, soweit ausgebogen, dass der Hinterschnitt bis zur  
29 Bohrungsanlage unterseitig am Bohrungsrand der Aufnahmebohrung hergestellt  
30 ist.

31

32 Die Fixierbolzen sind zweckmäßigerweise in den diesen zugeordneten  
33 Aufnahmebohrungen mittels einer Schnappverbindung fixiert. Hierzu sind

1 vorteilhafterweise die Haltezähne des Fixierbolzens zumindest geringfügig nach  
2 außen gebogen und dabei federelastisch. Infolge der Ausbiegung der  
3 vergleichsweise kurzen Haltezähne nach außen ist der Umfangsdurchmesser des  
4 Fixierbolzens am Freie Ende der vergleichsweise kurzen Haltezähne größer als der  
5 Bohrungsdurchmesser der Aufnahmebohrung.

6  
7 Bei der Ausführungsvariante mit nachträglicher Ausbiegung der kurzen  
8 Haltezähne wird die Fixierung der Fixierbolzens durch eine dauerhafte oder  
9 bleibende Verformung erreicht.

10  
11 Der sich an den die Haltezähne unterschiedlicher Länge aufweisenden oberen  
12 Halteabschnitt anschließende mittlere Schaftabschnitt des Fixierbolzens ist  
13 zweckmäßigerweise im Querschnitt zylinderförmig.

14  
15 Der Einführabschnitt weist über dessen Abschnittslänge in Axialrichtung des  
16 Fixierbolzens mindestens einen, vorzugsweise mehrere Einschnitte unter Bildung  
17 von Steckarmen auf. Hierdurch ist der Einführabschnitt des Fixierbolzens in  
18 einfacher und zuverlässiger Art und Weise federelastisch ausgebildet. Zudem  
19 weist der Einführabschnitt endseitig eine nach innen gerichtete Schrägung auf.  
20 Diese dient als Einführhilfe des Fixierbolzens in eine Montagebohrung eines  
21 Montageteils, z.B. eines Zylinderblocks, auf dessen Dichtfläche das Trägerteil mit  
22 den integrierten Fixierbolzen montiert wird. Die Montage wird dabei zudem durch  
23 die federelastische Ausgestaltung des Einführabschnitts erleichtert. Dadurch ist  
24 die Montage auch bei einem fertigungstechnisch bedingten Mittenversatz  
25 zwischen der Aufnahmebohrung des Trägerteils und einer korrespondierenden  
26 Bohrung im nachfolgenden auch als Maschinenteil bezeichneten Montageteil einfach  
27 und zuverlässig möglich.

28  
29 Der Fixierbolzen ist hinsichtlich dessen Außendurchmesser lokal vergrößert. Dies  
30 wird zweckmäßigerweise durch eine umfangsseitig am Fixierbolzen vorgesehene  
31 Erhebung, insbesondere in Form lokaler Ausbuchtungen oder angeformter  
32 Warzen, erreicht. Diese zweckmäßigerweise lediglich lokalen  
33 Durchmessererhöhungen sind vorteilhafterweise im an den mittleren

1 Schaftbereich angrenzenden Bereich des Einführabschnitts, insbesondere  
2 zwischen dem mittleren Schaftabschnitt und der nach innen gerichteten  
3 Schrägung des Einführabschnitts, angeordnet. Durch die lokale  
4 Durchmesserergrößerung wird ein besonders fester Sitz des Fixierbolzens im  
5 Bohrungsloch des Maschinenteils erreicht.

6  
7 Um einen möglichen Mittenversatz zwischen den die Fixierbolzen unverlierbar  
8 haltenden Aufnahmebohrungen des Trägerteils und den zu diesen  
9 korrespondierenden Bohrungen des Maschinen- oder Montageteils  
10 auszugleichen, ist der Fixierbolzen in die entsprechende Aufnahmebohrung des  
11 Trägerteils mit einem gewissen Radialspiel eingesetzt. Dabei wird der gewünschte  
12 feste Sitz des Fixierbolzens im Trägerteil dadurch erreicht, dass die  
13 vergleichsweise langen Haltezähne federelastisch ausgebildet und um ein  
14 entsprechendes Übermaß gegenüber dem Schaftdurchmesser des mittleren  
15 Schaftbereichs des Fixierbolzens abgekröpft oder abgewinkelt sind. Dabei ist der  
16 Umfangsdurchmesser des Fixierbolzens entlang der langen Haltezähne im  
17 Vormontagezustand des Fixierbolzens größer als der Bohrungsdurchmesser der  
18 Aufnahmebohrung des Trägerteils.

19  
20 Für ein gewisses Axialspiel des Fixierbolzens, insbesondere zum Ausgleichen von  
21 herstellungs- oder fertigungsbedingten Toleranzen der Dicke oder Blechdicke des  
22 Trägerteils, ist der Abstand bzw. die Längendifferenz zwischen den kurzen und  
23 den langen Haltezähnen zumindest geringfügig größer als die Trägerteildicke. Der  
24 Abstand ist zweckmäßigerweise mindestens so groß wie die größte mögliche  
25 Trägerteildicke im Lochbereich der Aufnahmebohrung. Ein fester Sitz des  
26 Fixierbolzens in der Aufnahmebohrung ist dann dennoch gewährleistet, weil  
27 aufgrund der infolge der Schrägstellung oder Abbiegung der langen Zähne nach  
28 außen bewirkten Federwirkung der langen Haltezähne stets eine axiale  
29 Kraftkomponente vorhanden ist, die den Fixierbolzen entgegen der  
30 Einsteckrichtung in der Aufnahmebohrung des Trägerteils axial nach oben  
31 verschiebt, also praktisch in Richtung aus der Bohrung heraus, bis die kurzen  
32 Haltezähne unterseitig am Bohrungsrand anliegen. Die vergleichsweise langen  
33 Haltezähne sind dabei vorzugsweise symmetrisch derart nach außen abgewinkelt,

1 dass diese am Bohrungsrand der Aufnahmebohrung anliegen. Dadurch wird der  
2 Fixierbolzen in der Aufnahmebohrung praktisch automatisch zentriert gehalten.

3  
4 Der Fixierbolzen ist zweckmäßigerweise als einstückige Hülse ausgeführt. Hierzu  
5 wird der Fixierbolzen vorzugsweise durch Rollen eines Blechbandes mit  
6 entsprechenden Einschneidungen und Prägungen hergestellt. Der beim Einrollen  
7 des Blechbandes verbleibende Schlitz oder Spalt kann dabei zur Erhöhung der  
8 Federwirkung - und somit bei der Montage sowie zum Ausgleich von Toleranzen -  
9 vorteilhaft ausgenutzt werden.

10  
11 Der Fixierbolzen findet besonders vorteilhaft Verwendung bei der Positionierung  
12 und/oder Halterung eines Trägerteils, insbesondere einer Dichtung, auf einem  
13 Montageteil, insbesondere einem Zylinderkopf einer Hubkolbenmaschine. Der  
14 obere Halteabschnitt des Fixierbolzens nimmt dabei zwischen dessen  
15 unterschiedlich langen Haltezähnen den Bohrungsrand der jeweiligen  
16 Aufnahmebohrung des Trägerteils auf und ist damit an diesem unverlierbar  
17 gehalten. Über den zweckmäßigerweise abgeschrägten und vorteilhafterweise  
18 zusätzlich auch federelastischen Einführabschnitt ist der Fixierbolzen mit dessen  
19 mittleren Schaftabschnitt zur Herstellung einer zuverlässigen Steckverbindung  
20 zwischen dem Trägerteil und dem Montageteil in eine in diesem entsprechend  
21 vorgesehene Bohrung besonders montagefreundlich einsteckbar.

22  
23 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass auch  
24 bei einem aus Metall, z. B. aus Aluminium, bestehenden Trägerteil die  
25 Fixierbolzen in dieses einfach und mit sicherem Halt unter Vermeidung eines  
26 einen zusätzlichen Arbeitsgang erfordernden Anspritzens integriert werden  
27 können. Auch ist die Gefahr für ein häufig auftretendes Abscheren von  
28 Fixierbolzen infolge z. B. beim Aufsetzen großer oder schwerer Montageteile  
29 auftretender Querverschiebungen vermieden. Die Gefahr einer solchen  
30 Abscherung ist zumindest erheblich reduziert, insbesondere wenn die Fixierbolzen  
31 aus einem tragfähigen Material, z. B. aus Stahlblech, bestehen.

1 Besonders vorteilhaft ist durch die Federwirkung der Haltezähne und des  
2 Bolzenschaftes des Fixierbolzens erreicht, dass die zentrale Bolzenmittelachse  
3 bei gleichzeitig festem Sitz des Fixierbolzens in der Aufnahmebohrung des  
4 Trägerteils einen Lochversatz zur Bohrung des Montageteils folgen kann, indem z.  
5 B. ein langer Haltezahn stärker nach innen zur Bolzenmittelachse hin und dafür  
6 ein anderer langer Haltezahn stärker nach außen ausweicht.

7  
8 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung  
9 näher erläutert. Darin zeigen:

10  
11 Fig. 1 und 2 einen erfindungsgemäßen Fixierbolzen eines Trägerteils in  
12 perspektivischer Darstellung bzw. Vorderansicht,  
13 Fig. 3 einen Schnitt III-III in Fig. 2 mit einer lokalen Erhebung in  
14 größerem Maßstab,  
15 Fig. 4 ausschnittsweise ein Trägerteil in Form einer Zwischendichtung  
16 mit in einer Aufnahmebohrung gehaltenem Fixierbolzen,  
17 Fig. 5 ausschnittsweise ein Montageteil als Unterkonstruktion mit einer  
18 Bohrung zur Aufnahme des Fixierbolzens,  
19 Fig. 6 in einer Schnittdarstellung den in der Aufnahmebohrung  
20 gehaltenen Fixierbolzen,  
21 Fig. 7 in einer Darstellung gemäß Fig. 6 das mit der Unterkonstruktion  
22 montierte Trägerteil,  
23 Fig. 8 einen Ausschnitt VIII in Fig. 6 in größerem Maßstab zur  
24 Veranschaulichung der Kräfteverhältnisse am Fixierbolzen im  
25 Lochrandbereich der Aufnahmebohrung,  
26 Fig. 9 ausschnittsweise in einer Darstellung gemäß Fig. 6 den im  
27 Trägerteil gehaltenen Fixierbolzen mit nach außen abgewinkelten  
28 kurzen Haltezähnen,  
29 Fig. 10 in einer Darstellung gemäß Fig. 9 den Fixierbolzen mit nach  
30 außen abgewinkelten langen Haltezähnen und mit nach innen  
31 abgewinkelten kurzen Haltezähnen, und

1 Fig. 11 und 12 in einer Darstellung gemäß den Figuren 1 bzw. 2 den Fixierbolzen  
2 mit nahezu geschlossenem Ring im Bereich der langen  
3 Haltezähne.

4  
5 Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen  
6 Bezugszeichen versehen.

7  
8 Der in den Fig. 1 und 2 isoliert dargestellte Fixierbolzen 1 ist in den Fig. 4, 6 und 7  
9 in einer Aufnahmebohrung 2 eines Trägerteils oder Zwischenträgers 3  
10 verliersicher oder unverlierbar in Form einer Clips- oder Schnappverbindung  
11 angeordnet. Das Trägerteil 3 weist gemäß Fig. 4 eine Dichtlippe 4 und einen auch  
12 zur Verstärkung dienenden gelochten Distanzhalter 5 auf.

13  
14 Das Trägerteil 3 ist beispielsweise eine Zylinderkopfdichtung, die im  
15 Montagezustand auf ein in Fig. 5 dargestelltes Montageteil 6 in Form  
16 beispielsweise eines Zylinderkopfes aufgesetzt wird. Dabei nimmt eine eine  
17 Dichtfläche 7 des Montageteils 6 aufweisende Bohrung 8 den Fixierbolzen 1 auf.  
18 Dadurch liegt das Trägerteil 3 mit dessen zur Dichtfläche 7 des Montageteils 6  
19 korrespondierender Dichtfläche 9 mit der Dichtlippe 4 dichtend auf und ist dabei  
20 mittels des Fixierbolzens 1 -und weiterer in entsprechenden  
21 Aufnahmebohrungen 2 des Trägerteils 3 fixierten Fixierbolzen 1 - am oder auf  
22 dem Montageteil 6 sicher gehalten.

23  
24 Die Halterung des Trägerteils 3 mittels der Fixierbolzen 1 auf dem Montageteil 6  
25 erfolgt dabei nach Art einer Pressverbindung. Das Trägerteil 3 ist im Falle einer  
26 Zylinderkopfdichtung in Verbindung mit den Fixierbolzen 1 ein Zwischenträger  
27 zwischen dem Kurbelgehäuse 6 und einem (nicht dargestellten) Zylinderkopf.  
28 Auch kann das Trägerteil 3 mit integrierten Fixierbolzen 1 ein Zwischenträger  
29 einer Rohrverbindung, z.B. einer Saugrohr- oder Flanschverbindung eines  
30 Maschinenbauteils, sein.

31  
32 Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, besteht der Fixierbolzen 1 aus einem  
33 oberen Halteabschnitt 1a und einem sich daran in Bolzenlängsrichtung 10

1 anschließenden mittleren Schaftabschnitt 1b sowie einem sich daran  
2 anschließenden unteren Einführabschnitt 1c. Der obere Halteabschnitt 1a weist  
3 eine Anzahl von Haltezähnen 12, 13 auf, die sich in Bolzenlängsrichtung 10 und in  
4 Richtung der Mittellängsachse 11 des Fixierbolzens 1 erstrecken. Dabei sind  
5 vergleichsweise lange Haltezähne 12 und demgegenüber vergleichsweise kurze  
6 Haltezähne 13 vorgesehen.

7  
8 Wie aus Fig. 1 vergleichsweise deutlich ersichtlich ist, sind die Haltezähne 12, 13  
9 am Umfang des oberen Halteabschnitts 1a des insgesamt hülsenartigen  
10 Fixierbolzens 1 gleichmäßig verteilt angeordnet. Dabei ist beidseitig jedes  
11 vergleichsweise langen Haltezahns 12 ein vergleichsweise kurzer Haltezahn 13  
12 und umgekehrt beidseitig jedes vergleichsweise kurzen Haltezahns 13 ein  
13 vergleichsweise langer Haltezahn 12 angeordnet. Insgesamt sind somit die langen  
14 Haltezähne 12 und die kurzen Haltezähne 13 am Umfang des Fixierbolzens 1  
15 abwechselnd verteilt und vorzugsweise äquidistant angeordnet. Die  
16 Haltezähne 12, 13 sind zudem zumindest geringfügig nach außen abgebogen und  
17 damit gegenüber dem mittleren Schaftabschnitt 1b und dem unteren  
18 Einführabschnitt 1c unter entsprechender zunehmender  
19 Durchmesservergrößerung - ausgehend vom mittleren Schaftabschnitt 1b bis zum  
20 Freilande des oberen Halteabschnitts 1a - aufgespreizt.

21  
22 Endseitig sind die vergleichsweise langen Haltezähne 12 unter Bildung von  
23 kragenartigen Laschen 14 etwa rechtwinklig abgekröpft. Mit diesen  
24 Haltelaschen 14 um- oder übergreifen die vergleichsweise langen Haltezähne 12  
25 des Fixierbolzens 1 einen Bohrungsrand 15 des Trägerteils 3 oberseitig an einer  
26 Bohrungsauflage 15a im bohrungsnahen Bereich (Fig. 6). Damit ist der  
27 Fixierbolzen 1 innerhalb der Aufnahmebohrung 2 des Trägerteils 3 bereits gegen  
28 ein Herausfallen in Bolzenlängsrichtung 10 gesichert. Die weitere Sicherung des  
29 Fixierbolzens 1 innerhalb der Aufnahmebohrung 2 entgegen der  
30 Bolzenlängsrichtung 10 erfolgt durch die vergleichsweise kurzen Haltezähne 13.  
31 Diese liegen hierzu am der Bohrungsauflage 15a des Bohrungsrandes 15  
32 gegenüberliegenden unterseitigen Bohrungsanlage 15b der Aufnahmebohrung 2  
33 am Trägerteil 3 an. Die Längendifferenz L (Fig. 2) zwischen den vergleichsweise



1    langen Haltezähnen 12 und den vergleichsweise kurzen Haltezähnen 13  
2    entspricht dabei mindestens der Dicke  $d$  des Trägerteils 3 (Fig. 6) im Bereich des  
3    Bohrungsrandes 15, d. h. im Lochrandbereich. Die vergleichsweise langen  
4    Haltezähne 12 einerseits und die vergleichsweise kurzen Haltezähne 13  
5    andererseits nehmen somit das Trägerteil 3 im Bereich des Bohrungsrandes 15  
6    der Aufnahmebohrung 2 zwischen sich auf. Dadurch ist der in die jeweilige  
7    Aufnahmebohrung 2 eingesetzte Fixierbolzen 1 mit dem Trägerteil 3 fest  
8    verbunden und unverlierbar in diesen integriert.

9  
10    Die in den Fig. 1 und 2 sowie 6 und 7 dargestellte Ausführungsform des  
11    Fixierbolzens 1 in dessen oberen Halteabschnitt 1a führt zu einer  
12    Schnappverbindung zwischen dem Trägerteil 3 und dem Fixierbolzen 1 bei  
13    dessen Einsetzen in die jeweilige Aufnahmebohrung 2.

14  
15    Demgegenüber ist bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 9 und 10 der  
16    Fixierbolzen 1 in die Aufnahmebohrung 2 des Trägerteils 1 zunächst nur  
17    eingesetzt. Dabei sind gemäß Fig. 9 die vergleichsweise kurzen Haltezähne 13 an  
18    deren Zahnenden 17 nach außen abgebogen. Bei der Ausführungsvariante nach  
19    Fig. 10 sind die Zahnenden 17 nach innen abgewinkelt. Zudem sind die  
20    vergleichsweise kurzen Haltezähne 13 des Fixierbolzens 1 im  
21    Vormontagezustand soweit nach innen zur Mittellängsachse 11 des Fixierbolzens  
22    1 hin gerichtet, dass sie im Montagezustand durch eine Verformung nach außen  
23    den erforderlichen Hinterschnitt gegenüber der unterseitigen Bohrungsanlage 15b  
24    der Aufnahmebohrung 2 bilden oder erzeugen.

25  
26    Der mittlere Schaftabschnitt 1b des Fixierbolzens 1 weist zweckmäßigerweise  
27    einen zylindrischen Querschnitt mit einem Schaftaußendurchmesser  $D$  auf.  
28    Gegenüber diesem Außendurchmesser  $D$  ist der untere Einführabschnitt 1c lokal  
29    vergrößert. Wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, wird diese  
30    Durchmesserergrößerung durch lokale Ausbuchtungen oder warzenförmige  
31    Erhebungen 18 erreicht. Der Einführabschnitt 1c ist zudem mit einer  
32    Einführschräge in Form einer nach innen zur Mittelachse 11 des Fixierbolzens 1  
33    hin gerichteten Schrägung 19 unter einem Schrägungswinkel  $\alpha$  versehen. Diese

1    Schrägung 19 dient als Einführhilfe beim Einstecken des Fixierbolzens 1 über  
2    dessen Einführbereich 1c mit dessen Schaftbereich 1b in die entsprechende  
3    Bohrung 8 des Montageteils 6. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei einem  
4    Mittenversatz zwischen der Aufnahmebohrung 2 des Trägerteils 3 und der  
5    Bohrung 8 des Montageteils 6.

6  
7    Der Einführabschnitt 1c des Fixierbolzens 1 ist zudem federelastisch ausgebildet.  
8    Hierzu ist der Einführbereich 1c unter Bildung von federelastischen Steckarmen  
9    20 mit entsprechenden Einschnitten 21 versehen. Anstelle der dargestellten  
10    kreisbogenförmigen Einschnitte 21 können diese auch andere Formen aufweisen.  
11    Die Schrägung 19 und die Federwirkung des Einführabschnitts 1c des  
12    Federbolzens 1 wirken sich vorteilhaft beim Einführen des Federbolzens 1 in die  
13    Bohrung 8 der Unterkonstruktion bzw. des Maschinenteils 6 aus.

14  
15    Bei der Montage des Fixierbolzens 1 wird dieser mit seinem unteren  
16    Einführabschnitt 1c in die Aufnahmebohrung 2 des Trägerteils 3 eingeführt. Durch  
17    Druck in Bolzenlängsrichtung 10 auf die Oberseite des Fixierbolzens 1 werden die  
18    vergleichsweise kurzen Haltezähne 13 radial nach innen gebogen. Dabei  
19    durchgreift der Fixierbolzen 1 die Aufnahmebohrung 2 bis maximal zur Anlage der  
20    Haltetaschen 14 der vergleichsweise langen Haltezähne 12 an der oberseitigen  
21    Bohrungsauflege 15a des Bohrungsrandes 15. In dieser Endposition federn die  
22    vergleichsweise kurzen Haltezähne 13 zurück und unter- bzw. hintergreifen das  
23    Trägerteil 3 am unterseitigen Bohrungsrand 15 im Bereich der Bohrungsanlage  
24    15b. Somit ist im Zusammenwirken mit den vergleichsweise langen  
25    Haltezähnen 12 eine verliersichere Anordnung des Fixierbolzens 1 im Trägerteil 3  
26    nach Art einer Schnappverbindung gegeben. Die alternative Befestigung des  
27    Fixierbolzens 1, bei der der Hinterschnitt durch Ausbiegen der kurzen Haltezähne  
28    13 nach Einführen des Fixierbolzens 1 in die Aufnahmebohrung 2 z. B. durch  
29    einen Pressvorgang hergestellt wird, ist in den Fig. 9 und 10 dargestellt.

30  
31    Um einen möglichen Mittenversatz zwischen der Bohrung 8 der Unterkonstruktion  
32    bzw. des Montageteils 6 und der entsprechenden Aufnahmebohrung 2 des  
33    Trägerteils 3 auszugleichen, kann der Fixierbolzen 1 in der Aufnahmebohrung 2

des Trägerteils 3 mit einem gewissen Radialspiel 22 (Figuren 6 bis 8) eingesetzt sein. Ein fester Sitz des Fixierbolzens 1 im Trägerteil 3 wird dann dadurch ermöglicht, dass der Umfangsdurchmesser B im oberen Halteabschnitt 1a und dort unterhalb der Haltelaschen 14 der langen Haltezähne 12 größer ist als der Bohrungsdurchmesser A der Aufnahmebohrung 2. Dadurch liegen die langen, federelastischen Haltezähne 12 stets mit einer gewissen Federvorspannung in der Aufnahmebohrung 2 ein. Die vergleichsweise langen Haltezähne 12 sind somit um ein entsprechendes Übermaß gegenüber dem Schaftdurchmesser D und dem Bohrungsdurchmesser A der Aufnahmebohrung 2 ausgeführt.

Der in Fig. 2 angedeutete Außendurchmesser B des endseitigen oberen Halteabschnitts 1a des Fixierbolzens 1 ist hierbei zweckmäßigerweise größer oder gleich dem Bohrungs- oder Öffnungsdurchmesser A der Aufnahmebohrung 2 im Trägerteil 3 (Fig. 7). Dies bedeutet, dass die vergleichsweise langen Haltezähne 12 endseitig mit deren Außenseite am Bohrungsrand 15, d. h. an der inneren Lochwandung 23 (Fig. 7) der Aufnahmebohrung 2, teilweise anliegen.

Wie anhand der Fig. 8 verdeutlicht, die einen vom Bohrungs- oder Lochrand 15 der Aufnahmebohrung 2 gelösten langen Haltezahn 12 zeigt, treten infolge der Federwirkung der Haltezähne 12 Kräfte zwischen diesen und dem Loch- oder Bohrungsrand 15. So führt die angedeutete Axialkomponente  $F_{ax}$  der durch das Ausbiegen der langen Haltezähne 12 bewirkten Feder- oder Rückstellkraft F dazu, dass die kurzen Haltezähne 13 unterseitig am Bohrungsrand 15 und dort an der Bohrungsanlage 15b unabhängig von der Trägerteildicke d zur Anlage gelangen. Dadurch werden einfach und zuverlässig Toleranzen der Trägerteildicke d ausgeglichen.

Die Radialkomponente  $F_{rad}$  der Federkraft F bewirkt einen Festsitz in radialer Richtung unabhängig von der Lochtoleranz der Aufnahmebohrung 2 und dem Durchmesser des Fixierbolzens 1. Dadurch wird weiterhin der Fixierbolzen 1 praktisch automatisch in der Aufnahmebohrung 2 auch zentriert. Daher sind die langen Haltezähne 12 vorzugsweise symmetrisch zur Mittellängsachse 11 des

1 Fixierbolzens 1 nach außen gebogen und dabei schräg verlaufend nach außen  
2 gerichtet.

3  
4 Beim Auflegen des mit den Fixierbolzen 1 bestückten Trägerteils 3 auf die  
5 Unterkonstruktion bzw. das Montageteil 6 erfolgt die Befestigung zwischen dem  
6 Trägerteil 3 und dem Montageteil 6 durch Einpressen der Fixierbolzen 1 in die  
7 Bohrungen 8 des Montageteils 6.

8  
9 Der Fixierbolzen 1 wird vorzugsweise durch Rollen eines Blechbandes mit  
10 entsprechendem Einschneiden und Prägen hergestellt. Der hierdurch  
11 vorhandene, in Axial- oder Bolzenlängsrichtung durchgehende Längsschlitz 24  
12 (Fig. 6) kann zur Erhöhung der Federwirkung des Fixierbolzens 1 genutzt werden,  
13 was die Montage zusätzlich vereinfacht und den Festsitz des Fixierbolzens 1  
14 erhöht.

15  
16 Die Figuren 11 und 12 zeigen den Fixierbolzen 1 mit an den vergleichsweise  
17 langen Haltezähne 12 beidseitig angeformten Laschen 25, die in Umfangsrichtung  
18 des Fixierbolzens 1 in dessen oberen Halteabschnitt 1a unter Bildung von  
19 Schlitzten oder Spalten 26 einen nahezu geschlossenen Ring 27 bilden. Je nach  
20 Lage und Breite der Schlitzte 26 sind die vergleichsweise kurzen Haltezähne 13 in  
21 Längsrichtung 10 von den Laschen 25 zumindest teilweise überdeckt.

22  
23 Infolge des axial endseitig in Umfangsrichtung des Fixierbolzens 1 nahezu  
24 geschlossenen Rings 27 wird die Gefahr eines Verhakens mehrerer Fixierbolzen  
25 1 z. B. bei deren Oberflächenbehandlung oder bei deren Transport in einer  
26 gemeinsamen Verpackung zumindest vermindert.

27

28

## Zusammenfassung

Bei einem Trägerteil (3) mit mindestens einer Aufnahmebohrung (2), in der ein Fixierbolzen (1) unverlierbar angeordnet ist, weist dieser einen unteren Einführabschnitt (1c) und einen mittleren Schaftabschnitt (1b) sowie einen oberen Halteabschnitt (1a) mit einer Anzahl von Haltezähnen (12,13) unterschiedlicher Länge auf, wobei mindestens ein vergleichsweise langer Haltezahn (12) den Bohrungsrand (15) der Aufnahmebohrung (2) oberseitig übergreift und mindestens ein vergleichsweise kurzer Haltezahn (13) den Bohrungsrand (15) unterseitig hinterschneidet.

Fig. 6

## Bezugszeichenliste

1	Fixierbolzen	18	Erhebung
1a	Halteabschnitt	19	Schrägung
1b	Schaftabschnitt	20	Steckarm
1c	Einführabschnitt	21	Einschnitt
2	Aufnahmebohrung	22	Radialspiel
3	Trägerteil	23	Lochwandung
4	Dichtlippe	24	Längsschlitz
5	Distanzhalter / Verstärkung	25	Lasche
6	Montageteil /	26	Schlitz / Spalt
Unterkonstruktion		27	Ring
7	Dichtfläche		
8	Bohrung	$\alpha$	Winkel
9	Dichtfläche	A	Bohrungsdurchmesser
10	Bolzenlängsrichtung	B	Außendurchmesser
11	Mittellängsachse	C	Umfangsdurchmesser
12	langer Haltezahn	D	Schaftaußendurchmesser
13	kurzer Haltezahn	F	Federkraft
14	Halteflasche	$F_{ax}$	Axialkomponente
15	Bohrungsrand	$F_{rad}$	Radialkomponente
15a	Bohrungsaufgabe	L	Längendifferenz
15b	Bohrungsanlage	d	Trägerteildicke
17	Zahnende		

## Ansprüche

1. Trägerteil (3) mit mindestens einer Aufnahmebohrung (2), in der ein Fixierbolzen (1) unverlierbar angeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Fixierbolzen (1) einen unteren Einführabschnitt (1c) und einen mittleren Schaftabschnitt (1b) sowie einen oberen Halteabschnitt (1a) mit einer Anzahl von Haltezähnen (12, 13) unterschiedlicher Länge aufweist, wobei mindestens ein vergleichsweise langer Haltezahn (12) einen Bohrungsrand (15) der Aufnahmebohrung (2) oberseitig übergreift und mindestens ein vergleichsweise kurzer Haltezahn (13) den Bohrungsrand (15) unterseitig hinterschneidet.
2. Trägerteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der vergleichsweise lange Haltezahn (12) endseitig nach außen abgewinkelt ist.
3. Trägerteil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der vergleichsweise kurze Haltezahn (13) endseitig nach außen oder nach innen abgewinkelt ist.
4. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Haltezähne (12, 13) des Fixierbolzens (1) federelastisch sind.

- 1 5. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
2 dadurch gekennzeichnet,  
3 dass die vergleichsweise langen Haltezähne (12) des Fixierbolzens (1)  
4 zumindest geringfügig nach außen gebogen sind.  
5
- 6 6. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
7 dadurch gekennzeichnet,  
8 dass die vergleichsweise kurzen Haltezähne (13) des Fixierbolzens (1)  
9 zumindest geringfügig nach außen gebogen sind, wobei der  
10 Umfangsdurchmesser (C) des Fixierbolzens (1) am Freieinde der  
11 vergleichsweise kurzen Haltezähne (13) größer ist, als der  
12 Bohrungsdurchmesser (A) der Aufnahmebohrung (2).  
13
- 14 7. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
15 gekennzeichnet durch  
16 einen sich zwischen dem Halteabschnitt (1a) und dem Einführabschnitt (1c)  
17 erstreckenden zylindrischen Schaftabschnitt (1b) des Fixierbolzens (1).  
18
- 19 8. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
21 dass der Einführabschnitt (1c) des Fixierbolzens (1) federelastisch  
22 ausgebildet ist.  
23
- 24 9. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
26 dass der Einführabschnitt (1c) des Fixierbolzens (1) über dessen  
27 Abschnittslänge unter Bildung von Steckarmen (20) eingeschnitten ist.  
28
- 29 10. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
31 dass der Einführabschnitt (1c) endseitig eine nach innen gerichtete  
32 Schrägung (19) aufweist.  
33



- 1 11. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
2 dadurch gekennzeichnet,  
3 dass der Fixierbolzen (1) umfangsseitig zumindest eine Erhebung (18) zur  
4 Vergrößerung des Bolzendurchmessers (D) aufweist.  
5
- 6 12. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
7 dadurch gekennzeichnet,  
8 dass der Fixierbolzen (1) als einstückige Hülse ausgeführt ist.  
9
- 10 13. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
11 dadurch gekennzeichnet,  
12 dass der Fixierbolzen (1) einen in Axialrichtung verlaufenden  
13 durchgehenden Längsschlitz (24) aufweist.  
14
- 15 14. Trägerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
16 dadurch gekennzeichnet,  
17 dass der Fixierbolzen (1) mit Radialspiel (22) und/oder Axialspiel in der  
18 Aufnahmebohrung (2) gehalten ist.  
19
- 20 15. Trägerteil nach Anspruch 13,  
21 dadurch gekennzeichnet,  
22 dass die vergleichsweise langen Haltezähne (12) derart nach außen  
23 abgewinkelt sind, dass diese am Bohrungsrand (15) der Aufnahmebohrung  
24 (2) anliegen.  
25
- 26 16. Trägerteil nach Anspruch 15,  
27 dadurch gekennzeichnet,  
28 dass der Fixierbolzen (1) in der Aufnahmebohrung (2) zentriert gehalten ist.  
29
- 30 17. Fixierbolzen (1) zur Positionierung und/oder Halterung eines Trägerteils (3),  
31 insbesondere einer Dichtung, auf einem Montageteil (6), insbesondere  
32 eines Zylinderkopfes einer Hubkolbenmaschine,  
33 gekennzeichnet durch

1       einen Halteabschnitt (1a) mit einer Anzahl von einen Bohrungsrand (15)  
2       einer Aufnahmebohrung (2) des Trägerteils (3) zwischen sich  
3       aufnehmenden Haltezähnen (12, 13) unterschiedlicher Länge sowie einen  
4       über einen Einführabschnitt (1c) in eine Bohrung (8) des Montageteils (6)  
5       einsteckbaren mittleren Schaftabschnitt (1b) zur Herstellung einer  
6       Steckverbindung zwischen dem Trägerteil (3) und dem Montageteil (6).

7  
8   18.   Fixierbolzen (1) nach Anspruch 17, mit an den vergleichsweise langen  
9       Haltezähnen (12) angeformten Laschen (25), die einen nahezu  
10      geschlossenen Ring (27) bilden.

11

12